

### Foot operated display cursor control unit for use in surgery

**Patent number:** DE19501581

**Publication date:** 1996-07-25

**Inventor:** SCHALLER GUENTER (DE); ENDT TILO (DE); MARTIN MICHAEL (DE); SCHOLZ CLEMENS DR (DE)

**Applicant:** HUETTINGER MEDTECH GMBH (DE)

**Classification:**

- international: **G06F3/033; G06F19/00; G06F3/033; G06F19/00;**  
(IPC1-7): G06F3/02; A61B17/00; A61B19/00;  
G06F3/033

- european: G06F3/033B; G06F19/00M3L

**Application number:** DE19951001581 19950120

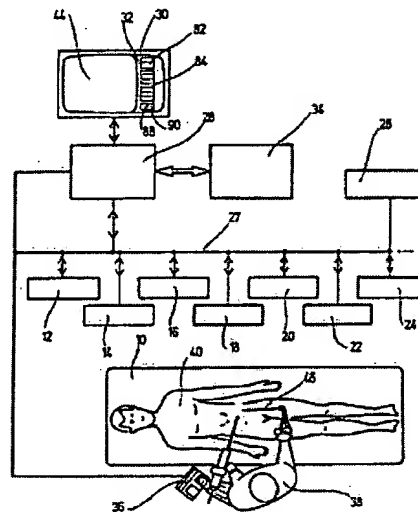
**Priority number(s):** DE19951001581 19950120

Also published as:  
 US5777602 (A1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE19501581

An aid for use by surgeons, particularly in carrying out none invasive surgery, involves the use of video images of the area being worked upon that are displayed on a monitor. The images from a probe are computer processed and specific areas on the screen can be selected for image enlargement. The location of these areas is obtained by movement of a screen cursor. The cursor is moved by a unit operated by the foot of the surgeon thus leaving his hands free. The unit has a roller 56 that is rotated and moved axially to cause sensors 72-78 to provide X and Y axis commands. The unit also includes two foot operated switches 58, 60 for other functions.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 195 01 581 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 06 F 3/02  
G 06 F 3/033  
A 61 B 17/00  
A 61 B 19/00

21 Aktenzeichen: 195 01 581.9-53  
22 Anmeldetag: 20. 1. 95  
43 Offenlegungstag: 25. 7. 96  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 8. 98

DE 195 01 581 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Hüttinger Medizintechnik GmbH & Co. KG, 79224  
Umkirch, DE

74 Vertreter:  
Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

72 Erfinder:  
Schaller, Günter, 79110 Freiburg, DE; Endt, Tilo,  
79108 Freiburg, DE; Martin, Michael, 78532  
Tuttlingen, DE; Scholz, Clemens, Dr., 79114  
Freiburg, DE

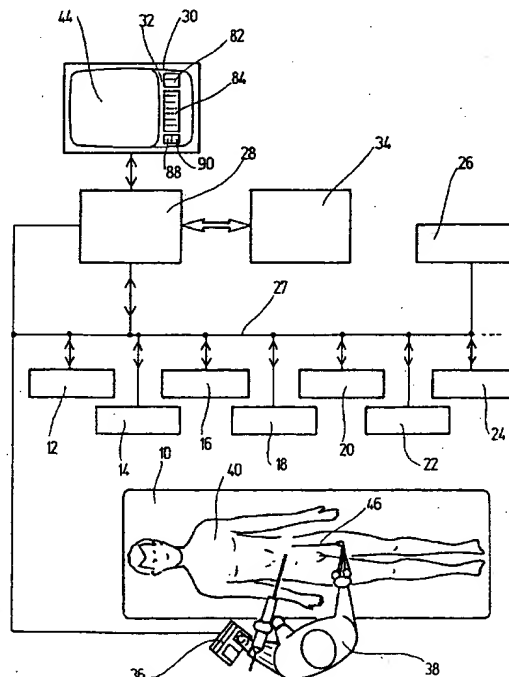
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 43 21 934 A1  
DE 43 10 842 A1  
DE 92 18 373 U1  
DE 91 12 052 U1  
DE 38 73 776 T2  
GB 22 51 774 A  
US 51 26 723  
US 50 98 426  
US 38 09 454  
EP 05 71 827 A1  
EP 03 30 270 A1  
WO 93 22 232

JP 61-18028 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
P-467, June 12, 1986, Vol. 10, No. 165;

54 Bedienungseinrichtung für medizinisch-technische Systemarbeitsplätze

57 Bedienungseinrichtung für Gerätekombinationen von  
medizinisch-technischen Systemarbeitsplätzen, insbe-  
sondere für die offene oder minimalinvasive Chirurgie,  
mit mindestens einem an die einzelnen Geräte der Gerä-  
tekombination angeschlossenen Rechner (28), einem Mo-  
nitor (30) und mit einer mehrere fußbetätigbare Betäti-  
gungsorgane (56, 58, 60) enthaltenden Betätigungsan-  
ordnung (36) zur Ansteuerung von gerätespezifischen Funk-  
tionselementen, wobei die Betätigungsanordnung (36)  
zusätzlich als Eingabegerät für den Rechner (28) zur Abga-  
be von rechnerkompatiblen Steuersignalen ausgebildet  
ist, der Rechner (28) und die Betätigungsanordnung (36)  
über ein gemeinsames Bus-System (27) mit den geräte-  
spezifischen Funktionselementen vernetzt sind und der  
Rechner (28) über die Betätigungsanordnung (36) wahl-  
weise ansteuerbare Programmroutinen zum Konfigurie-  
ren ausgewählter Funktionselemente, zur wahlweisen Zu-  
ordnung einzelner Betätigungsorgane (58, 60) zu konfigu-  
rierten Funktionselementen und zur Ansteuerung der  
Funktionselemente über die zugeordneten Betätigungs-  
organe (58, 60) enthält.



DE 195 01 581 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bedienungseinrichtung für Gerätekombinationen von medizinisch-technischen Systemarbeitsplätzen insbesondere für die offene oder minimalinvasive Chirurgie.

In der modernen Chirurgie werden medizinisch-technische Systemarbeitsplätze mit einer Vielzahl Apparaturen unterschiedlicher Funktion simultan eingesetzt. Die Bedienung der Apparaturen kann der steril gewaschene Chirurg im Operationssaal bisher nur durch mündliche Anweisung von Hilfspersonal steuern. Fehldeutungen der Anweisungen und Fehlbedienungen der Apparaturen sind dabei vor allem bei unerfahrenen oder unmotivierten Helfern nicht auszuschließen. Neu hinzukommende und oft komplizierte Apparate der minimalinvasiven Chirurgie erschweren diese Situation weiter.

Eine Verbesserung in dieser Hinsicht wurde bereits durch den Einsatz von Fußschaltern erreicht, über die der Chirurg einzelne, zuvor festgelegte Funktionselemente der Gerätekombination ansteuern kann. Ein eventuelles Umfunktionieren der Betätigungsorgane ist jedoch auch dort nur mittels zusätzlicher, nicht fußbetätigter Bedienungselemente möglich.

Die DE 38 73 776 T2 offenbart eine Einrichtung für die zahnärztliche Behandlung mit einem Rechner, einem Monitor, einer einen Fußschalter zur Betätigung von zahnärztlichen Instrumenten enthaltenden Betätigungsanordnung und auf den Rechner geladenen Arbeitsprogrammen für den Instrumentenbetrieb. Als Eingabegerät für den Rechner ist dort eine handbetätigte Wählschalteranordnung vorgesehen, über welche auch die Arbeitsprogramme ansteuerbar sind. Eine Instrumenten-Erfassungseinrichtung steuert passiv den Rechner, welcher einen Betriebsartschalter für die Betätigungsanordnung setzt. In einer Betriebsart, in der ein Instrument für den Gebrauch gewählt ist, ist der Fußschalter mit einer fest mit dem Rechner verdrahteten Instrumenten-Steuerschaltung verbunden. Somit blockiert ein Ausfall des Rechners das gesamte System in der momentanen Betriebsart. Hinzu kommt, daß die manuelle berührungssensitive Programmauswahl für den steril gewaschenen Chirurgen nachteilig ist.

Aus der DE 92 18 373 U1 ist eine Bedienungseinrichtung für Gerätekombinationen von medizinisch-technischen Systemarbeitsplätzen der minimalinvasiven Chirurgie bekannt, bei welcher ein mit einem Bedien-/Überwachungsdisplay gekoppelter Rechner über Schnittstellen bidirektional mit den Einzelgeräten verbunden ist. Die Gerätebedienung erfolgt dort durch manuelle Eingabe von Steuerbefehlen in den Rechner, wofür insbesondere ein Touchscreen oder ein Joystick vorgeschlagen wird.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bedienungseinrichtung der eingangs angegebenen Art zu entwickeln, die es dem Chirurg erlaubt, auch komplizierte Systemarbeitsplätze mit einer Vielzahl gerätespezifischer Funktionselemente zuverlässig, ausschließlich durch Fußbetätigung ohne Einsatz von Hilfspersonal zu bedienen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, daß die fußbetätigte Betätigungsanordnung sowohl zur Ansteuerung von gerätespezifischen Funktionselementen dient als auch als Eingabegerät für den Rechner zur Abgabe von rechnerkompatiblen Steuersignalen ausgebildet ist, und daß der Rechner über die Betätigungsanordnung wahlweise

ansteuerbare Programmroutinen zum Konfigurieren ausgewählter Funktionselemente, zur wahlweisen Zuordnung einzelner Betätigungsorgane zu konfigurierten Funktionselementen und zur Ansteuerung der Funktionselemente über die zugeordneten Betätigungsorgane enthält. Die einzelnen Funktionselemente und die Betätigungsanordnung sind zu diesem Zweck über ein gemeinsames Bus-System mit dem Rechner vernetzt.

Das Konfigurieren umfaßt dabei sowohl das Zusammenstellen der benötigten Funktionselemente als auch deren Parametrisierung für einen speziellen Einsatz.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen dem Chirurgen ein effektives Arbeiten unter optimalem Einsatz der vorhandenen Funktionselemente ohne Assistenz. Die benötigten Funktionselemente lassen sich bei Bedarf jederzeit neu konfigurieren oder parametrisieren, wahlweise den einzelnen Betätigungsorganen zuordnen und über diese ansteuern. Die Hände bleiben dabei frei für die Arbeit im sterilen Bereich.

Bei dieser Art der multifunktionellen Zuordnung von Betätigungsorganen darf andererseits die Einfachheit der Bedienung und die Übersicht über die gewählten Einstellungen nicht verloren gehen. Um dies zu erreichen, wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Betätigungsanordnung mindestens zwei Fußtasten und eine Fußwalze, die sowohl drehbar als auch axial verschiebbar ist, aufweist. Die Betätigungsanordnung weist zweckmäßig mindestens eine mit einem der Betätigungsorgane gekoppelte Digitalisierungseinrichtung zur Erzeugung von rechnerkompatiblen Ausgangssignalen auf. Die mit der Fußwalze gekoppelte Digitalisierungseinrichtung dient dabei zur softwaregestützten Bewegungssteuerung eines Cursors auf dem Monitor. Dazu ist die Fußwalze vorteilhafterweise mit einem drehwinkel- und drehrichtungsabhängigen Inkrementalgeber drehfest verbunden, der beispielsweise eine mittels einer Gabellichtschranke abtastbare, vorzugsweise zweispurige Loch- oder Schlitzscheibe oder eine induktiv abtastbare Zahnwalze aus magnetisierbarem Material aufweisen kann.

Um mit der Fußwalze eine zweidimensionale Cursorbewegung über den Monitor auslösen zu können, sind gemäß der Erfindung zusätzlich zwei durch eine Axialbewegung der Fußwalze in beiden Richtungen auslösbare Schaltorgane zur Abgabe von rechnerkompatiblen Steuersignalen vorgesehen. Die durch die Axialbewegung der Fußwalze betätigbaren Schaltorgane können dabei mit einer Schaltungsanordnung zur Auslösung eines singulären Schaltimpulses und einer bei Aufrechterhaltung der Betätigung zeitlich verzögert einsetzenden Schaltimpulsfolge (Auto-Repeat-Funktion) verbunden werden. Die Schaltorgane können als Endschalter, Näherungsschalter oder als analoge oder digitale Wegmeßsysteme mit Potentiometerfunktion ausgebildet sein. Um Fehlbedienungen bei der Axialbetätigung der Fußwalze zu vermeiden, kann die Fußwalze durch seitliche Walzenbordscheiben begrenzt werden.

Eine bevorzugte konstruktive Ausgestaltung der Bedienungseinrichtung sieht vor, daß die Fußwalze drehfest und axial verschiebbar auf einer Hohlwelle angeordnet ist, die ihrerseits an einem Fußgestell um eine horizontale Achse drehbar gelagert ist und den Inkrementalgeber der Digitalisierungseinrichtung trägt und in der eine axial verschiebbare, federzentrierte, ein vorzugsweise als Reflektorscheibe ausgebildetes Betätigungselement für die Schaltorgane tragende, mit der Fußwalze starr gekoppelte Schubstange angeordnet ist. Um Verunreinigungen zu vermeiden, sind die Fußwalze und/oder die Schubstange gegenüber der Hohlwelle gegen Flüssigkeitszutritt abgedichtet.

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit ist auf dem Monitor

je ein den Fußtasten zugeordnetes Tastenbelegungsfenster zur symbolhaften Anzeige des der Fußtaste momentan zugeordneten Funktionselements vorgesehen.

Das Umfunktionieren der Fußtasten läßt sich besonders einfach und mit geringem Zeitaufwand durchführen, wenn jedem gerätespezifischen Funktionselement ein Funktionsfeld innerhalb eines wahlweise in den Monitor einblendbaren Menüfensters zugeordnet ist, und wenn die Funktionsfelder durch Betätigen der Fußwalze über einen Cursor auf dem Monitor ansteuerbar und durch Betätigen der zugehörigen Fußtaste unter Übernahme eines entsprechenden Funktionssymbols in das Tastenbelegungsfenster auswählbar sind, wobei zwischen der Fußtaste und dem im Tastenbelegungsfenster symbolhaft angezeigten Funktionselement eine Wirkverbindung herstellbar ist. Zweckmäßig ist auf dem Monitor ein zusammen mit dem Menüfenster einblendbares Symbolfenster zur Anzeige des Funktionssymbols des im Menüfenster momentan angesteuerten und beim Auswählen in das Tastenbelegungsfenster zu übernehmenden Funktionselements vorgesehen.

Zur Ansteuerung der Programmroutinen können beispielsweise die Fußtasten oder ein Fußtastenpaar oder die über die Axialbewegung betätigbaren Schaltorgane innerhalb eines vorgegebenen kleinen Zeitintervalls betätigt werden. Ein ähnlicher Effekt kann erzielt werden, wenn zwei der Fußtasten in einem vorgegebenen Zeitintervall synchron betätigt werden. Auf diese Weise kann auch die Wirkverbindung zwischen einer Fußtaste und dem zugeordneten Funktionselement hergestellt oder quittiert werden.

Zur Erhöhung der Übersicht und zur Verbesserung der Kontrolle wichtiger Daten während der Operation ist am Monitor zusätzlich ein Statusfenster zur dauerhaften Anzeige von auswählbaren Betriebs- und Patientendaten vorgesehen.

Vor allem bei endoskopischen Eingriffen und laparoskopischen Operationen ist es unerlässlich, am Monitor ein Bildfenster für Videobilder zur Überwachung des Operationssitus vorzusehen, wobei in dem Bildfenster eine fußwalzengeussteuerte Cursormarke zweidimensional verschiebbar sein sollte. Selbstverständlich eignet sich das Bildfenster auch zur Übernahme von zuvor für Dokumentationszwecke abgespeicherten Bildern aus dem Zentralrechner oder von Archivbildern aus einem externen Speichermedium.

Um auch bei einem Computerabsturz oder bei Stromausfall eine bereits begonnene Operation fortsetzen oder beenden zu können, wird eine Sicherheitsschaltung vorgesehen, die bei Computer- oder Stromausfall die Fußtaster und/oder die Fußwalze auf vorgegebene, gerätespezifische Funktionselemente durchsteuert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Schema eines Systemarbeitsplatzes für die minimalinvasive Chirurgie;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Fußbedienungs-element nach Fig. 1;

Fig. 3a eine Vorderansicht des Fußbedienungs-elementes nach Fig. 2;

Fig. 3b einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3a;

Fig. 4a bis f Bildschirmausschnitte mit Statusfenster, Menüfenster und Tastenbelegungsfeld;

Fig. 5 Symbolzuordnung zu Funktionselementen.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Systemarbeitsplatz befindet sich in einem Operationssaal mit einem Operationstisch 10 und ist für die minimalinvasive Chirurgie bestimmt. Minimalinvasive Operationstechniken werden vor allem in der Abdominal- und Thoraxchirurgie, Gynäkologie und Urologie angewandt. Der Systemarbeitsplatz umfaßt eine Gerä-

tekkombination mit einer Vielzahl von Apparaturen, wie Laserchirurgiegerät 12, HF-Chirurgiegerät 14, Kaltlichtgerät 16, Spül- und Saugpumpe 18, Insufflator 20, Ultraschallmesser 22, Diagnosegeräte 24 und Kamerasteuergerät 26. Die Geräte 12 bis 26 sind über ein Bussystem 27 mit einem Ein-Ausgabeport eines Rechners 28 verbunden, an den zusätzlich ein Monitor 30 mit Bildschirm 32 angeschlossen ist und der außerdem einen Datenaustausch mit einem externen Datenarchiv 34 ermöglicht.

Die Betätigung der Geräte 12 bis 26 und des Datenaustauschs mit dem Datenarchiv 34 erfolgt softwaregesteuert über eine als fußbetätigtes Bedienelement 36 ausgebildete Betätigungsanordnung über den gemeinsamen Gerätebus 27. Das Bedienelement 36 wird in unmittelbarer Nähe des Operationstischs 10 auf dem Fußboden aufgestellt und wird vom Chirurgen 38 mit dem Fuß bedient. Bei dem laparoskopischen Eingriff wird mit einem langen Instrument 46 durch eine Metallhülse in der Bauchhöhle operiert. Der Operationssitus wird am Patienten 40 über ein Endoskop 42 mittels einer Videokamera aufgenommen und über das Kamerasteuergerät 26 auf ein Bildfeld 44 des Bildschirms 32 übertragen. Die hierfür erforderliche Beleuchtung des Operationssitus erfolgt über das Kaltlichtgerät 16, das an das Endoskop 42 angeschlossen ist.

Wie aus Fig. 2 und 3 zu ersehen ist, besteht das Bedienelement 36 im wesentlichen aus einer um eine horizontale Achse 52 am Fußgestell 48 drehbar gelagerten Fußwalze 56 und zwei nebeneinander am Fußgestell angeordneten Fußtasten 58, 60. Die Fußwalze 56 ist auf einer an Lagerstellen 50 des Fußgestells 48 drehbar gelagerten Hohlwelle 54 drehfest und axial verschiebbar angeordnet. Im Inneren der Hohlwelle 54 befindet sich eine axial verschiebbare Schubstange 61, die mit der Fußwalze 56 mittels eines Bolzens 62 starr koppelbar ist und durch die beiden Federn 64 im unbelasteten Zustand eine federzentrierte Mittelposition einnimmt. Der Bolzen 62 greift durch ein Langloch 66 in der Hohlwelle 54 radial hindurch, wobei die Enden des Langlochs 66 Endanschläge 68 für die Führungswalze 56 und die Schubstange 61 beim Axialverschieben gegenüber der Hohlwelle 54 in den beiden Richtungen bilden. Auf dem in das Gehäuse 70 des Fußgestells 48 eingreifenden Ende der Hohlwelle 54 ist eine Inkrementalscheibe 72 mit nicht dargestellten Schlitzöffnungen angeordnet, die zusammen mit der gestellfest angeordnete Gabellichtschranke 74 einen Inkrementalgeber für den Drehwinkel und die Drehrichtung der Fußwalze 56 bildet. Auf der Schubstange 61 befindet sich eine tellerartige Reflexscheibe 76, die mit den beiden Reflexlichtschranken 78 und einer angeschlossenen Auswerteschaltung im Sinne je eines Näherungsschalters für die Links- und Rechtsbewegung der Fußwalze 56 zusammenwirken.

Die beiden Fußtasten 58, 60 sind zweckmäßig als Taster ausgebildet, die beim Niederdrücken entgegen der Kraft einer Feder einen elektrischen Kontakt schließen und dadurch zur Ausführung von elektrischen Schaltfunktionen geeignet sind. Ihr gegenseitiger Abstand ist so bemessen, daß sie mit dem Fuß auch gemeinsam betätigbar sind.

Der auf die Drehbewegung der Fußwalze 56 ansprechende Inkrementalgeber 72, 74 wird zur eindimensionalen (vertikalen) Bewegungssteuerung eines Cursors 80 auf dem Monitorbildschirm 32 verwendet, während die durch die Axialbewegung der Fußwalze 56 auslösbaren Näherungsschalter 76, 78 zur schrittweisen Querbewegung des Cursors 80 gegebenenfalls mit Auto-Repeat-Funktion eingesetzt werden.

Wie aus Fig. 1 und 4 zu ersehen ist, ist der Bildschirm im Arbeitsbetrieb des Systemarbeitsplatzes unterteilt in ein Bildfenster 44, ein dauerhaft eingeblendetes Statusfenster

82 für die Angabe wichtiger Apparate- und Patientendaten, ein Menüfenster 84 mit einem über die Fußwalze abtastbaren Rollbalkenmenü 86 und einem Symbolfeld 87 sowie zwei dauerhaft eingeblendeten, den beiden Fußtasten 58, 60 zugeordneten Tastenbelegungsfeldern 88, 90.

Anhand der in Fig. 4a bis f gezeigten Bildschirmdarstellungen ist aufgezeigt, wie über die Fußwalze 56 eine neue Tastenbelegung der Fußtasten 58, 60 erfolgt.

Zunächst wird beispielsweise durch simultanes Niederdrücken der beiden Fußtasten 58, 60 über eine entsprechende Programmroutine das Menü aufgerufen und in den Bildschirm 32 eingeblendet. Die augenblickliche Tastenbelegung ist durch die Symbole in den Tastenbelegungsfeldern 88, 90 dargestellt. Wie aus der Gegenüberstellung mit Fig. 5 zu ersehen ist, sind den Fußtasten 58, 60 augenblicklich die Funktionselemente "CUT MONO" (monopolares Schneiden) einerseits und "COAG. MONO" (monopolares Koagulieren) andererseits zugeordnet. Der Cursorbalken 80 befindet sich im Menüfeld "CUT MONO" (monopolares Schneiden), so daß im Symbolfeld 87 das betreffende Symbol aufscheint. Beim Durchrollen des Balkenmenüs 86 ändert sich bei jedem Wechsel das im Symbolfeld 87 dargestellte Funktionssymbol im Sinne der Zuordnung gemäß Fig. 5. Um die linke Fußtaste 58 auf das Funktionselement "SUCTION" (Absaugen) umzuprogrammieren, wird zunächst das in Fig. 4c angezeigte Menüfeld ausgewählt und sodann durch Niederdrücken der linken Fußtaste 58 das betreffende Symbol aus dem Symbolfeld 87 in das Tastenbelegungsfeld 88 übernommen. Wenn dazuhin die Fußtaste 60 mit dem Funktionselement "IRRIGATION" (Einspülen) verbunden werden soll, wird im Sinne der Fig. 4d und e das betreffende Menüfeld angefahren und das zugehörige Symbol aus dem Symbolfeld 87 in das rechte Tastenfenster 90 übernommen. Zum endgültigen Programmieren werden die beiden Fußtasten 58, 60 gemeinsam in einem vorgegebenen Zeitintervall von maximal 300 ms gedrückt. Die Herstellung der Wirkverbindung wird durch Erlöschen des Menüfensters 84 angezeigt (Fig. 4f).

Neben den im Rollbalkenmenü gemäß Fig. 4a bis e gezeigten Funktionen können über das Rollbalkenmenü die Bildinformationen aus dem Bildfeld 44 abgespeichert (Freeze) oder aus dem Speicher in das Bildfenster 44 zurückgeholt (View) werden (vgl. Fig. 5).

Um bei einem "Computerabsturz" eine laufende Operation sicher zu Ende führen zu können, ist eine nicht dargestellte Sicherheitsschaltung vorgesehen, die dafür sorgt, daß in einem solchen Falle die Fußtasten 58, 60 softwareunabhängig auf je ein ausgewähltes Funktionselement durchgesteuert werden.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Bedienungseinrichtung für Gerätekombinationen von medizinisch-technischen Systemarbeitsplätzen insbesondere für die offene oder minimalinvasive Chirurgie. Die einzelnen Geräte der Gerätekombination sind an einen Rechner 28 mit Monitor 30 anschließbar und über fußbetätigte Betätigungsorgane ansteuerbar. Zur Verbesserung der Bedienungsfreundlichkeit und Erhöhung der Bedienungsflexibilität liefert ein als Fußwalze 56 ausgebildetes Betätigungsorgan rechnerkompatible Signale, während mindestens ein weiteres Betätigungsorgan als Fußtaste 58, 60 ausgebildet und durch Betätigen der Fußwalze 56 softwaregesteuert wahlweise einem der gerätespezifischen Funktionselemente zuordenbar ist. Auf dem Monitor 30 ist ein der Fußtaste 58, 60 zugeordnetes Tastenbelegungsfeld 88, 90 zur symbolhaften Anzeige des der Fußtaste 58, 60 momentan zugeordneten Funktionselements vorgesehen.

# Patentansprüche

1. Bedienungseinrichtung für Gerätekombinationen von medizinisch-technischen Systemarbeitsplätzen, insbesondere für die offene oder minimalinvasive Chirurgie, mit mindestens einem an die einzelnen Geräte der Gerätekombination angeschlossenen Rechner (28), einem Monitor (30) und mit einer mehrere fußbetätigbare Betätigungsorgane (56, 58, 60) enthaltenden Betätigungsanordnung (36) zur Ansteuerung von gerätespezifischen Funktionselementen, wobei die Betätigungsanordnung (36) zusätzlich als Eingabegerät für den Rechner (28) zur Abgabe von rechnerkompatiblen Steuersignalen ausgebildet ist, der Rechner (28) und die Betätigungsanordnung (36) über ein gemeinsames Bus-System (27) mit den gerätespezifischen Funktionselementen vernetzt sind und der Rechner (28) über die Betätigungsanordnung (36) wahlweise ansteuerbare Programmroutinen zum Konfigurieren ausgewählter Funktionselemente, zur wahlweisen Zuordnung einzelner Betätigungsorgane (58, 60) zu konfigurierten Funktionselementen und zur Ansteuerung der Funktionselemente über die zugeordneten Betätigungsorgane (58, 60) enthält.
2. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsanordnung (36) mindestens zwei Fußtasten (58, 60) und eine Fußwalze (56), die sowohl drehbar als auch axial verschiebbar ist, aufweist.
3. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsanordnung (36) mindestens eine mit einem der Betätigungsorgane gekoppelte Digitalisierungseinrichtung zur Erzeugung von rechnerkompatiblen Ausgangssignalen zur softwaregestützten Bewegungssteuerung eines Cursors auf dem Monitor aufweist.
4. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Fußwalze (56) ein drehwinkel- und drehrichtungsabhängiger Inkrementalgeber (72) drehfest verbunden ist.
5. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Inkrementalgeber eine mittels einer Gabellichtschranke (74) abtastbare, vorzugsweise zweispurige Loch- oder Schlitzscheibe aufweist.
6. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Inkrementalgeber eine induktiv abtastbare Zahnwalze aus magnetisierbarem Material aufweist.
7. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, gekennzeichnet durch zwei durch eine Axialbewegung der Fußwalze (56) in beiden Richtungen auflösbare Schaltorgane zur Abgabe von rechnerkompatiblen Steuersignalen zur softwaregestützten Bewegungssteuerung eines Cursors auf dem Monitor.
8. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Axialbewegung der Fußwalze (56) betätigbaren Schaltorgane als Endschalter, als Näherungsschalter oder als analoge oder digitale Wegmeßsysteme ausgebildet sind.
9. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Axialbewegung der Fußwalze (56) betätigbaren Schaltorgane (76, 78) mit einer Schaltungsanordnung zur Auslösung eines singulären Schaltimpulses und einer bei Aufrechterhaltung der Betätigung zeitlich verzögert einsetzenden Schaltimpulsfolge verbunden sind.
10. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die als Nähe-

rungsschalter ausgebildeten Schaltorgane eine Reflexionslichtschranke (78) und einen mit der Fußwalze (56) verschiebbaren Reflektor (76) aufweisen.

11. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußwalze (56) durch seitliche Walzenbordscheiben begrenzt ist. 5  
12. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußwalze (56) drehfest und axial verschiebbar auf einer Hohlwelle (54) angeordnet ist, die an einem Fußgestell (48) 10 um eine horizontale Achse (52) drehbar gelagert ist und den Inkrementalgeber (72) der Digitalisierungseinrichtung trägt, und in der eine axial verschiebbare federzentrierte, ein vorzugsweise als Reflektor (76) ausgebildetes Betätigungselement für die Schaltorgane 15 (78) tragende, mit der Fußwalze (56) starr gekoppelte Schubstange (61) angeordnet ist.

13. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußwalze (56) und/oder die Schubstange (61) flüssigkeitsdicht gegenüber der 20 Hohlwelle (54) abgedichtet sind.

14. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmroutinen durch Doppelbetätigung der einzelnen Fußtasten (58, 60) und/oder von durch Axialbetätigung der 25 Fußwalze (56) auslösbaren Schaltorganen innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls ansteuerbar sind.

15. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwei der als Fußtasten (58, 60) ausgebildeten Betätigungsorgane in 30 einem vorgegebenen Zeitintervall synchron unter Auslösung eines Computerbefehls zur Herstellung der Wirkverbindung zwischen Fußtaste (58, 60) und Funktionselement betätigbar sind.

16. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Computerbefehl durch synchrone Doppelbetätigung des Fußtastenpaares (58, 60) auslösbar ist. 35

17. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Monitor (30, 32) je ein den Fußtasten (58, 60) zugeordnetes Tastenbelegungsfenster (88, 90) zur symbolhaften Anzeige des den Fußtasten momentan zugeordneten Funktionselements vorgesehen sind. 40

18. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedem gerätespezifischen Funktionselement ein Funktionsfeld innerhalb eines wahlweise in den Monitor eingeblendeten Menüfensters (84) zugeordnet ist, und daß die Funktionsfelder durch Betätigen der Fußwalze über 45 den Cursor auf dem Monitor ansteuerbar und durch Betätigen der zugehörigen Fußtaste (58, 60) unter Übernahme eines entsprechenden Funktionssymbols in das Tastenbelegungsfeld (88, 90) auswählbar sind, wobei zwischen der Fußtaste (58, 60) und dem in das Tastenbelegungsfeld (88, 90) symbolhaft angezeigten Funktionselement eine Wirkverbindung herstellbar ist. 50

19. Bedienungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Monitor (30) ein zusammen mit dem Menüfenster (84) einblendbares 55 Symbolfeld (87) zur Anzeige des Funktionssymbols des im Menüfenster (84) momentan angesteuerten und beim Auswählen in das Tastenbelegungsfeld (88, 60) zu übernehmenden Funktionselements vorgesehen ist.

20. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Monitor ein Statusfenster (82) zur dauerhaften Anzeige von 60 auswählbaren Betriebs- und Patientendaten vorgesehen

ist.

21. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß am Monitor ein Bildfenster (44) für Videobilder vorgesehen ist, und daß in dem Bildfenster eine fußwalzengesteuerte Cursormarke zweidimensional verschiebbar ist.

22. Bedienungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußtasten (58, 60) und/oder die Fußwalze (56) über eine Sicherheitsschaltung software- und busunabhängig auf vorgegebene Funktionselemente durchsteuerbar sind.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

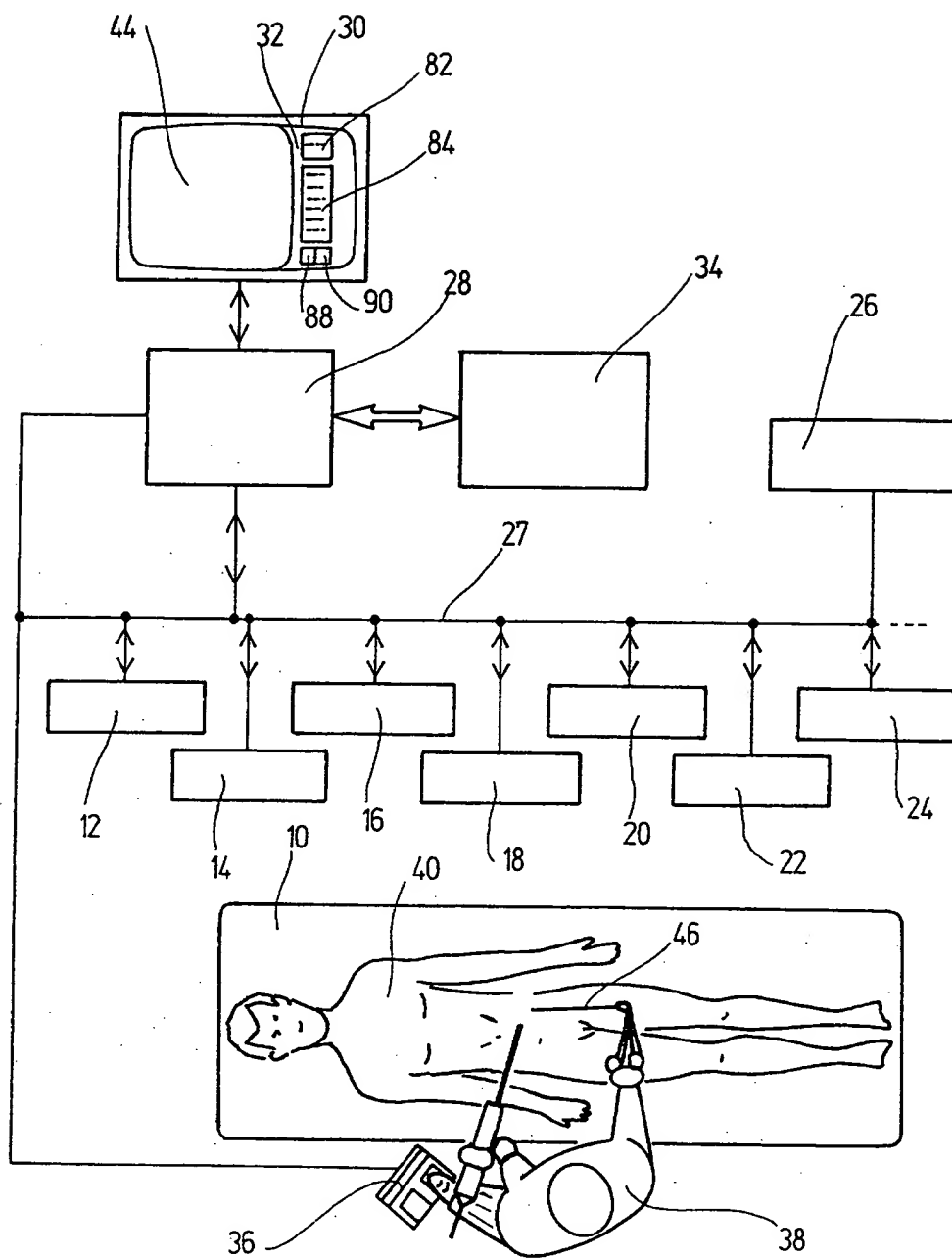


Fig. 1



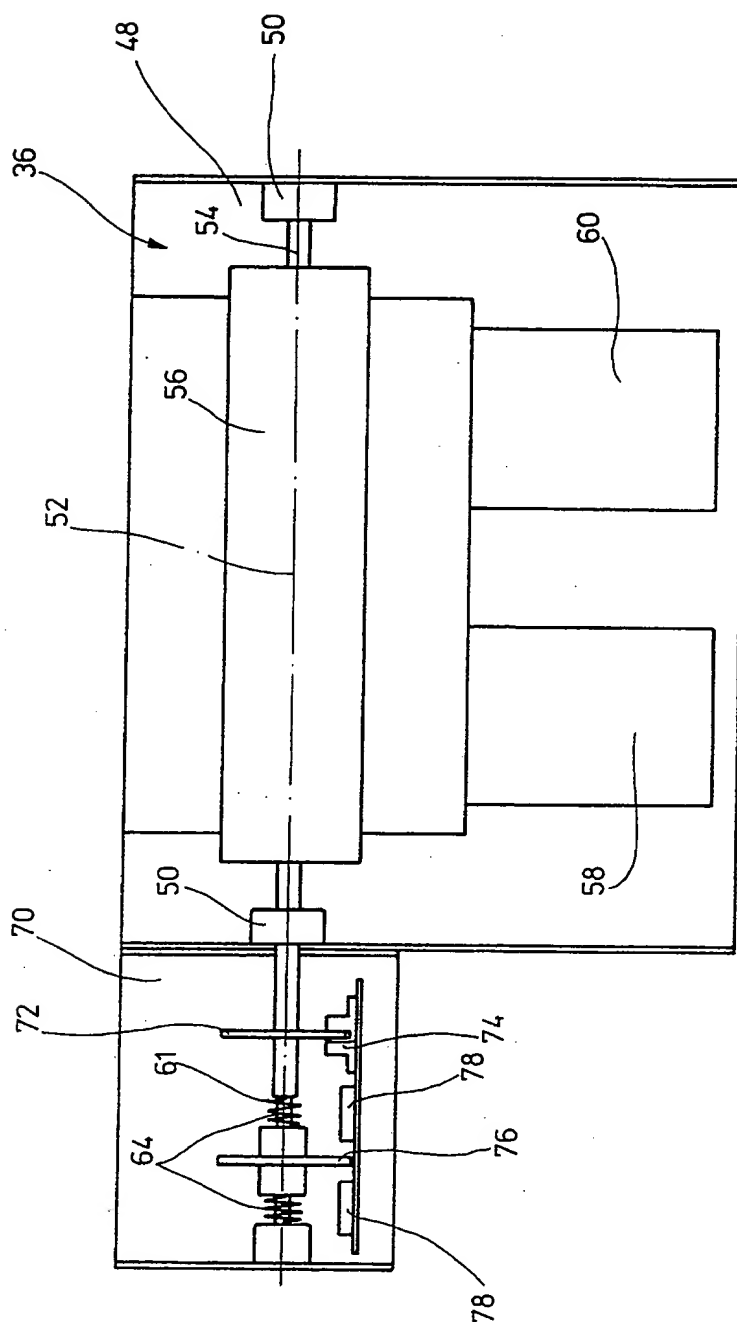
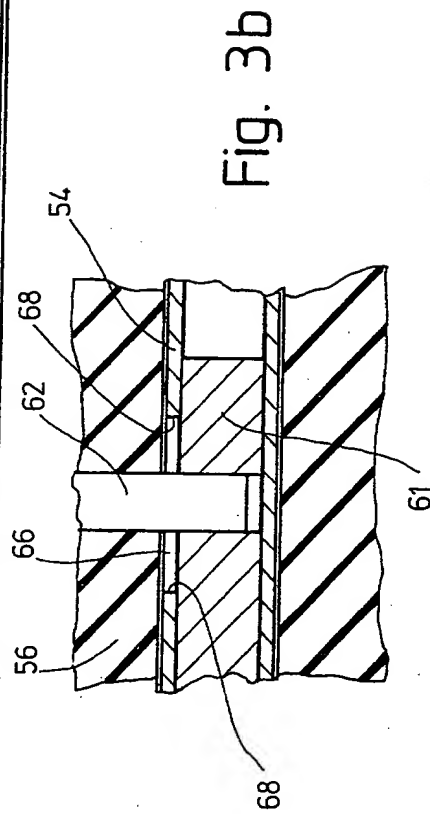
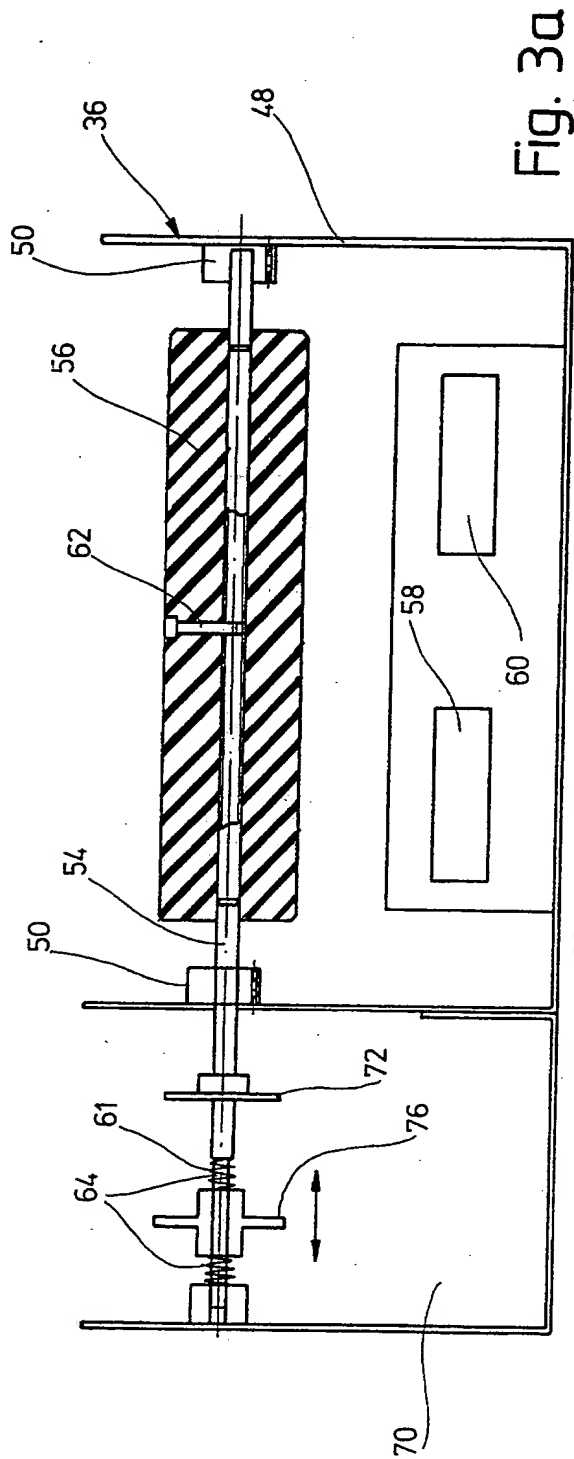
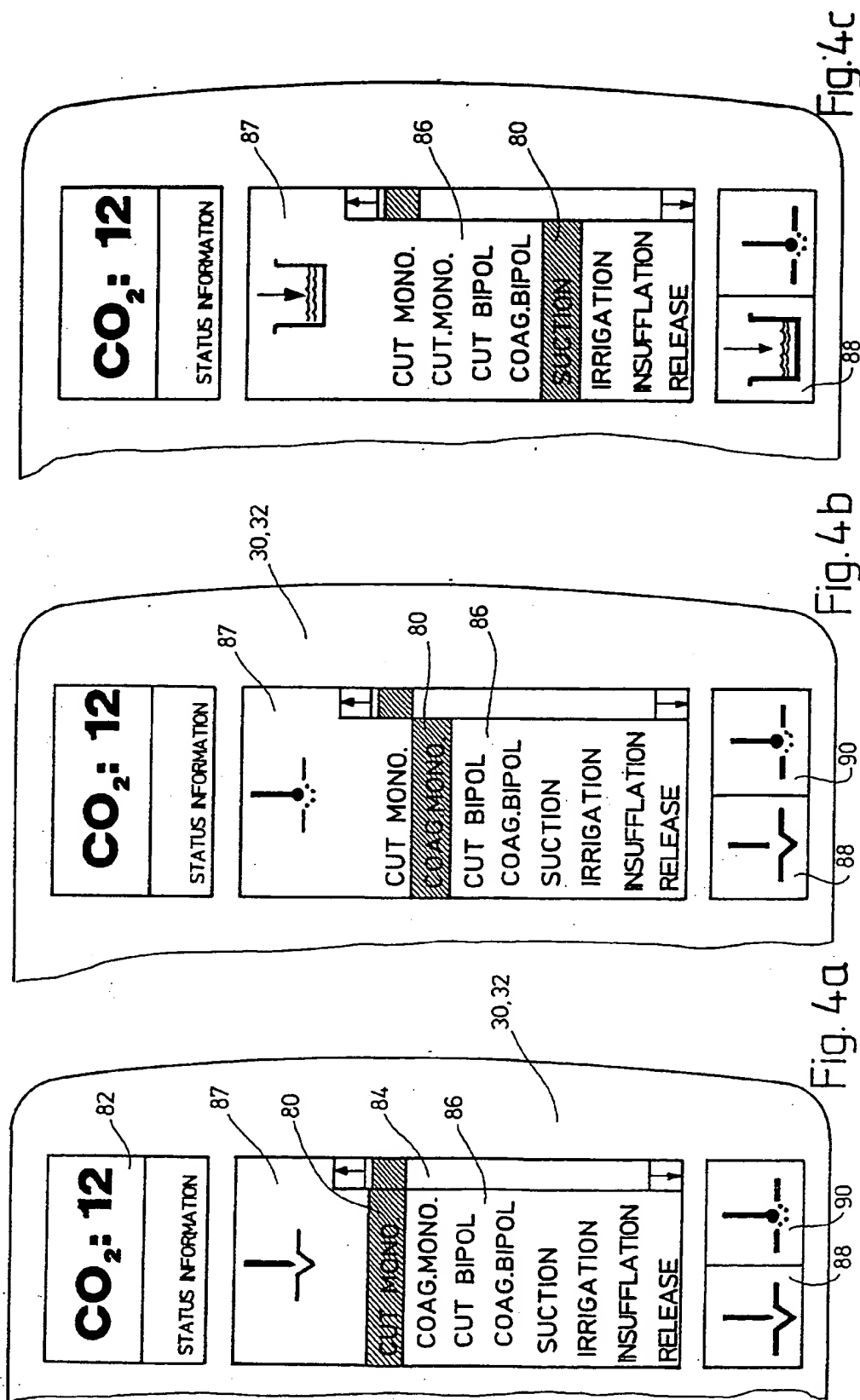
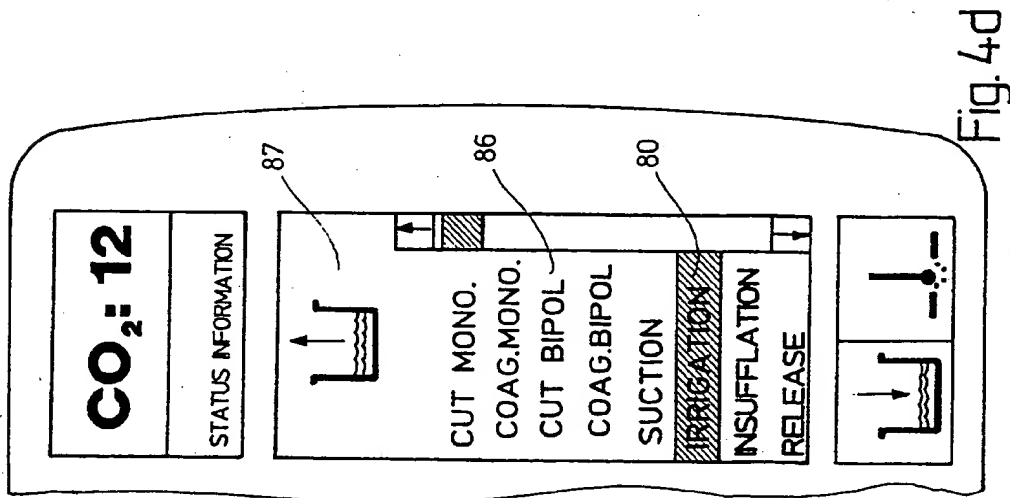
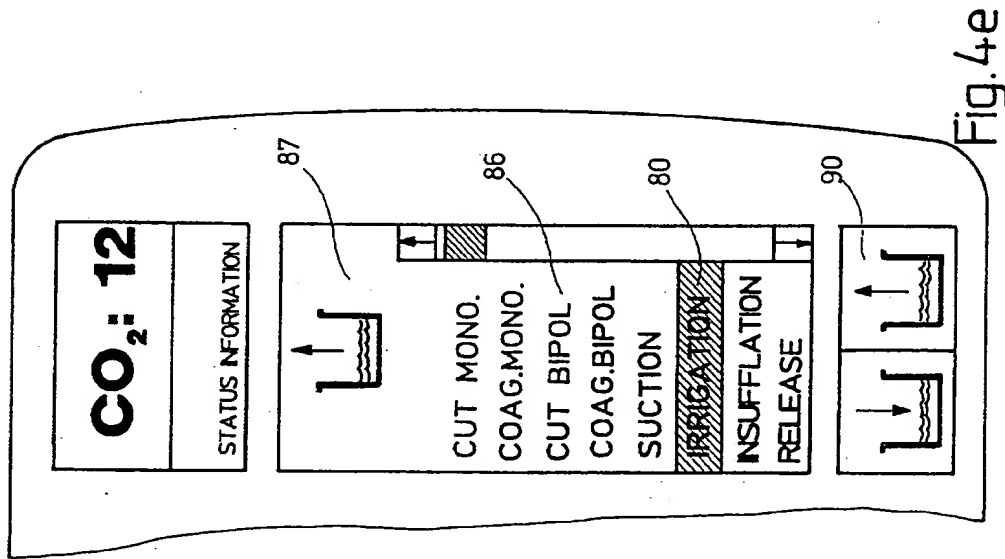
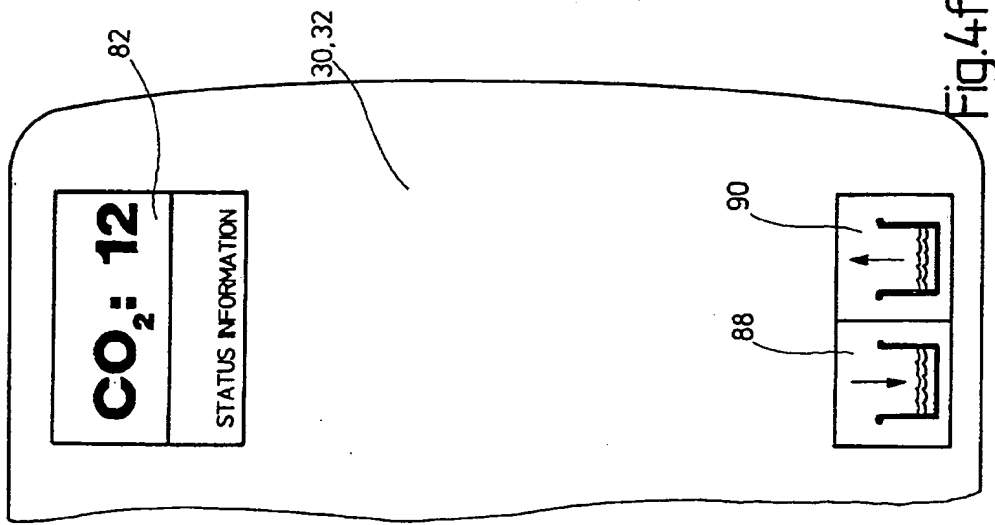


Fig. 2







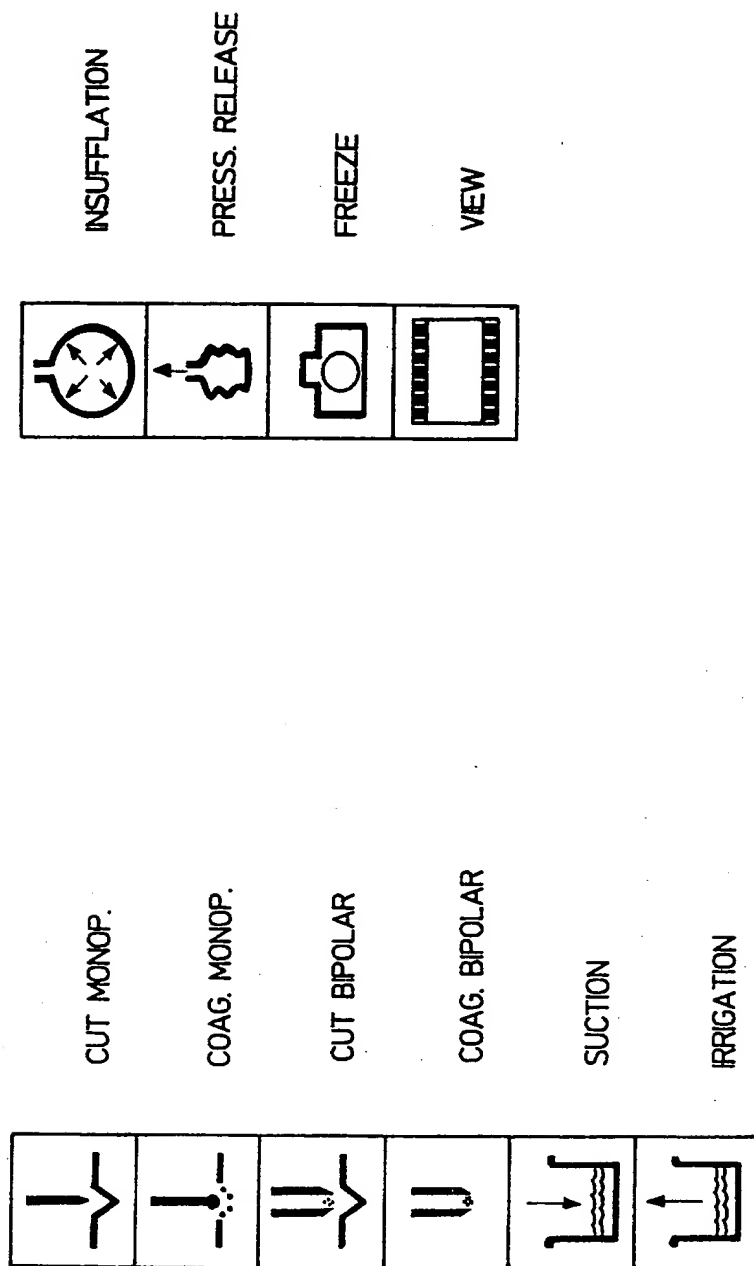


Fig. 5